**Display system for projecting information to a driver of a car**

Patent Number: ☐ EP0836108, A3 ←  
Publication date: 1998-04-15  
Inventor(s): ASAKURA MOTOH (JP); NAKAMURA ISAO (JP); KOBAYASHI KAZUYA (JP);  
NISHIKAWA SHINJI (JP)  
Applicant(s):: CENTRAL GLASS CO LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ JP10115802 ←  
Application  
Number: EP19970117493 19971009  
Priority Number  
(s): JP19960269850 19961011  
IPC Classification: G02B27/02 ; G02B27/28 ; B32B17/10  
EC Classification: G02B27/01A  
Equivalents:

**Abstract**

A head-up display system of an automotive vehicle, comprising outboard-side and inboard-side glass plates constituting a front windshield glass. The inboard-side glass defines thereinside a passenger compartment in which a driver resides. An intermediate film is disposed between the outboard-side and inboard-side glass plates to bond the glass plates. An optically functioning film arrangement is disposed between the outboard-side and inboard-side glass plates. The optically functioning film arrangement includes first and second polarization-direction changing layers, and a light-transmittable reflection layer disposed between the first and second polarization-direction changing layers. The three layers are laminated to form a single body of the optically functioning film arrangement which is bonded to the outboard-side glass plate and separate from the inboard-side glass plate so that a layer of the intermediate film lies between the optically functioning film arrangement and the inboard-side glass plate. A displaying device is provided to generate a display light of driving information. A light-polarizing device is provided to polarize the display light into P-wave. The display light having the P-wave is to be incident around Brewster's angle on the inboard-side glass plate and reaches the light-transmittable

reflection layer to be reflected toward the driver so as to form a display of the driving information. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-115802

(43)公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 27/28

G 0 2 F 1/13

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 B 27/28

G 0 2 F 1/13

Z

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平8-269850

(22)出願日

平成8年(1996)10月11日

(71)出願人 000002200

セントラル硝子株式会社

山口県宇部市大字沖宇部5253番地

(72)発明者 朝倉素雄

三重県松阪市大町1510番地 セントラル

硝子株式会社硝子研究所内

(72)発明者 西川晋司

三重県松阪市大町1510番地 セントラル

硝子株式会社硝子研究所内

(72)発明者 小林一也

三重県松阪市大町1510番地 セントラル

硝子株式会社硝子研究所内

(74)代理人 弁理士 石丸 康平

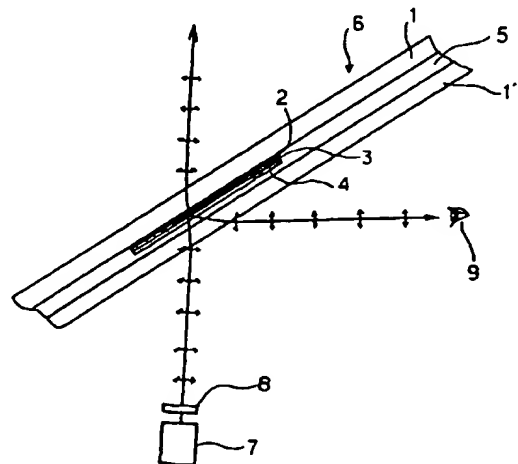
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】簡単な構造にもかかわらず、二重像が見えないようにするばかりでなく、表示像の輝度を向上させた表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】合わせガラスなどの透明板状体に、旋光子層—半透明反射層—旋光子層の順に、同一層としてあるいは層を分けて積層し、表示器からの表示情報をP波に偏光してブリュースター角近傍の角度で照射し、表示器側に反射させて表示させるようにしたことを特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚の透明板状体を中間膜で接着した合わせガラスの室外側あるいは室内側の透明板状体の合わせ面側に、旋光子層—半透明反射層—旋光子層を順に積層した合わせガラスに、表示器からの表示情報をP波に偏光してプリュースター角近傍の角度で照射し、表示器側に反射させて表示させるようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】2枚の透明板状体を中間膜で接着した合わせガラスの室外側および室内側の透明板状体の合わせ面側に、旋光子層を接着し、少なくともどちらかの旋光子層の上に半透明反射層が積層された合わせガラスに、表示器からの表示情報をP波に偏光してプリュースター角近傍の角度で照射し、表示器側に反射させて表示させるようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項3】単板の透明板状体に、旋光子層—半透明反射層—旋光子層を順に積層するようにしたことを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示光を光学的に投射し、前方視野内あるいはその近傍の前景を重畳し、運転者等に視認させるようにした車両用のヘッドアップディスプレイ（以下、HUDと略称する）などの表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、HUDとしては、ハーフミラーの機能を有するフィルムを使用して単板ガラスの表面あるいは合わせガラスの内部に接着したものがあったが、ハーフミラーだけでなく、板ガラスの表面あるいは裏面での反射も避けられず、像が二重に視認される欠点があり、この二重像を防止するために、板ガラスなどの透明板状体に $\lambda/2$ 板（旋光子層）を接着したもの（特開平2-141720号）が提案され、本出願人も透明板状体に複屈折性を有する透明フィルムを接着したもの（特開平2-294615号）、透明板状体に液晶高分子よりなる旋光子を接着したもの（特開平6-40271号）、旋光子と半透明反射膜、反射防止膜を組み合わせたもの（特願平7-98878号）を提案している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の特開平2-141720号、特開平2-294615号、特開平6-40271号の場合には反射膜が存在せず、板ガラスの表面か裏面の反射によって視認させるものであるから、反射率がせいぜい20%弱であるので、表示の輝度が不十分であるという欠点があった。

【0004】そこで本出願人は旋光子と半透明反射膜を組み合わせた特願平7-98878号を出願したが、この場合には反射防止膜を板ガラスに形成する必要があり、工程が増え、若干コスト高になり、さらに反射防止

膜での反射を0にはできないので、この部分での反射が気になる恐れもあった。

【0005】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、簡単な構造にもかかわらず、二重像が見えないようにするばかりでなく、表示像の輝度を向上させた表示装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の表示装置は、2枚の透明板状体を中間膜で接着した合わせガラスの室外側あるいは室内側の透明板状体の合わせ面側に、旋光子層—半透明反射層—旋光子層を順に積層した合わせガラスに、あるいは合わせガラスの室外側および室内側の透明板状体の合わせ面側に、旋光子層を接着し、少なくともどちらかの旋光子層の上に半透明反射層が積層された合わせガラスに、あるいは旋光子層—半透明反射層—旋光子層を順に積層した単板の透明板状体に、表示器からの表示情報をP波に偏光してプリュースター角近傍の角度で照射し、表示器側に反射させて表示させるようにしたことを特徴とするものである。

【0007】このような透明板状体に、表示情報をP波として、プリュースター角あるいはその近傍の角度で入射させると、透明板状体と空気との界面での反射はほとんど0であり、ほぼ全量が最初の旋光子層に到る。この旋光子層で光はほぼ全量がS波に旋光されてさらに半透明反射膜で照射された光に対する反射率に応じて表示光が反射され、残りの光が透過して次ぎの旋光子層に到る。

【0008】半透明反射膜で反射された光は最初の旋光子層に再度入射し、この旋光子層でP波に旋光されて、透明板状体と空気との界面に到るが、プリュースター角近傍の角度であるので、この部分での反射はほとんど0であり、ほぼ全量が表示器側の例えば自動車の運転者の方向に出射して、表示情報が視認される。

【0009】他方、半透明反射膜を透過した光は次ぎの旋光子に到り、この旋光子層で旋光されて奥の透明板状体と空気との界面に到るが、この光はP波であり、しかもプリュースター角であるのでこの界面での反射をほぼ0にすることができ、ほぼ全量がこの界面から表示器とは反対側に出射していくので、反射防止膜などがなくても、表示情報が表示器側に反射されて二重像を形成することはない。

【0010】さらに、半透明反射層は、表示情報の波長の光に対して反射率が高く、その他の波長の光に対して反射率が低くなるようにすると、表示光の波長の光に対しては反射率が高く、輝度が向上し、その他の波長の光に対しては反射率が低くほとんど透過するので、可視光透過率を低下させることがなく好ましい。

## 【0011】

【発明の実施の形態】透明板状体は、板ガラスなどの無機ガラス、透明な樹脂板などの有機ガラスを使用するこ

とができ、単板だけでなく、2枚の透明板状体を中間膜などで合わせた構造のもの、板ガラスと透明樹脂板などを積層した構造のものなどに应用することができ、用途も自動車用風防ガラスに設けてコンバイナーとして、単板ガラスに設けて別置きコンバイナーとしてヘッドアップディスプレイ用に应用するだけでなく、建築用ガラス、間仕切りなどに設けて各種の表示を行うようにしてもよい。

【0012】自動車用の風防ガラスに应用する場合には、車外側板ガラスの合わせ面側に旋光子層、半透明反射層、旋光子層を順に積層すると耐衝撃性、耐貫通性が向上する点で好ましく、車内側板ガラスの合わせ面側に旋光子層、半透明反射層、旋光子層を積層すると太陽光が中間膜であるポリビニールブチラルを介して旋光子に照射されるので、紫外線がある程度吸収され、耐久性が向上する点で好ましい。

【0013】また、合わせガラスにおいて、旋光子層を分けて、室外側および室内側の透明板状体の合わせ面側に、旋光子層を接着し、半透明反射層をどちらかの旋光子層上か、あるいは両方の旋光子層の上に積層してもよい。

【0014】半透明反射層は、Au、Ag、Cuなどの金属薄膜のほかにも、酸化チタン、酸化インジウム、酸化錫などの金属酸化物など各種の半透明反射層を使用することができる。

【0015】旋光子層としては、液晶状態でねじれネマティック配向し、液晶転移点以下では、ガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を使用すると可視域全域にわたり二重像が見えないようにすることができるので好ましいが、複屈折性を有する透明フィルム、 $\lambda/2$ 板などの旋光子層なども使用することができる。

【0016】本発明では、旋光子層の表面に半透明反射膜があるので、反射率を20%以上にすることができ、高輝度で表示することができ、さらに、P偏光された表示光を合わせガラスに照射したときに、入射角度をブリュースター角(板ガラスの場合56.6°)あるいはそれに近い角度、少なくともブリュースター角 $\pm 10^\circ$ の範囲とするので、空気中と透明板状体の界面での反射をほとんど0にすることができ、ほぼ全ての光が表示器側の旋光子層に入射してS波に旋光されて半透明反射層で反射され、再度表示器側旋光子層に入射し、P波に旋光されて空気中と透明板状体の界面に到るが、P波であり、ブリュースター角あるいはその近傍の角度で空気中へ出射するが、その界面ではほとんど反射が起こらず、ほとんど全ての光が表示器側の運転者などに向かって出射する。

【0017】一方半透明反射層で反射されなかった光は表示器とは反対側の旋光子層にS波として入射し、P波に旋光されて透明板状体裏面(空気と透明板状体の界面)に到るが、P波に旋光されており、しかもブリュ-

スター角あるいはその近傍の角度で出射するのでこの界面での反射はほとんどなくほぼ全量が表示器とは反対側に出射していくので二重像の発生はない。

【0018】旋光子層、半透明反射層、旋光子層はこの順に透明板状体に積層するが、実際には、透明板状体と旋光子層の間には接着のための粘着剤層、あるいは紫外線吸収層などを介在させ、さらに合わせガラスの場合には、中間膜と接する最上部には中間膜中の可塑剤の移行を阻止するバリアフィルムなどを積層すると好ましい。

【0019】また、これらの旋光子層などは、必ずしも一体化する必要はなく、実施例2に示すように分けて設けても同様の効果が期待できる。

【0020】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。図1は本発明の実施例1における表示装置を示す要部概略図、図2は実施例2における合わせガラスのみを示す要部断面図である。

【0021】実施例1

旋光子層、半透明反射層、旋光子層を自動車用フロントガラスの室外側板ガラスに積層した場合について例示する。

【0022】旋光子層としては、液晶状態でねじれネマティック配向し、液晶転移点以下では、ガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を使用する。このような旋光子層は、ポリエチレンテレフタレート(PET)などの透明プラスチックフィルムなどの透明基板上に液晶ポリマーを塗布し、せん断力をかけた後、熱処理、冷却して液晶配向を固定化して得ることができ、ポリマーとしては、液晶状態でねじれネマティック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となるものは使用することができ、光学活性なポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステルイミドなどの主鎖型液晶ポリマー、あるいは光学活性なポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリマロートなどの側鎖型液晶ポリマーなどを使用することができる。

【0023】まず、ポリエチレンテレフタレート(PET)などの一方の基板フィルムに前述の方法で旋光子層を5 $\mu$ mコーティングして、次いで旋光子層の上に半透明反射層として、通常のスパッタリング法により55オングストロームの銀層をコーティングする。

【0024】同様の方法により他方の基板フィルムに旋光子層を5 $\mu$ mコーティングして、次いでバリア層としてアクリル系の樹脂層をコーティングする。このようにして得られた2枚の積層フィルムを一方の基板上の半透明反射層と他方の基板上を内側にして両面接着テープで接着して、それぞれの基板フィルムを剥がした後、室外側板ガラス1に両面接着テープを介して接着する。

【0025】室外側板ガラス1には、両面接着テープ(図示せず)、旋光子層2、半透明反射層3、両面接着テープ(図示せず)旋光子層4、バリア層(図示せず)

10

20

30

40

50

が積層された状態になっている。

【0026】その後、室内側板ガラス1'とともに、ポリビニールブチラルなどの中間膜5により仮接着、通常のオートクレーブ処理をして車両用の合わせガラス6を得る。

【0027】なお、本発明の合わせガラス6は図1に示すように、自動車用のフロントガラスとして装着して、このフロントガラスにプリースター角( $\theta = 56.6^\circ$ )で表示情報が入射するように配置したCRT、蛍光表示管、液晶表示器などの表示器7とP偏光手段8により、まず、表示器7からS波、P波をとともに含む運転情報などの表示光を出射すると、P偏光手段8によりP波に偏光された光が室内側板ガラス1'に到り、この表面(空気との界面)ではP波がプリースター角で入射されているので反射せず、全量の光が合わせガラス中に入射する。

【0028】入射した光は最初の旋光子層4でS波に旋光され、半透明反射層3に到り、この層において半透明反射層の反射率に応じて(本実施例では反射率は約22%)反射され、再度旋光子層4でS波からP波に旋光されて、室内側板ガラス1'と空気との界面に到るが、プリースター角でP波が出射するので、界面での反射はなく、全量が運転者側に出射して運転者の目9などにより視認される。

【0029】一方、半透明反射層3を透過した光はS波から次ぎの旋光子層2でP波に旋光され、室外側板ガラス1に入射し、その裏面(板ガラス1と空気との界面)から出射するが、その界面では出射角がプリースター角であるので、全く反射せず、全量がP波として出射し、二重像が全く生じない。

【0030】また、このときの半透明反射膜に基づく反射率は約22%となり表示情報を明確に視認することができる。

#### 実施例2

2層の旋光子層を自動車用フロントガラスの室外側板ガラスと室内側板ガラスに分けて設ける場合について図2を参照して例示する。

【0031】室外側ガラスには、実施例1と同様な方法より、基板フィルムに旋光子層(5 $\mu$ m)2と半透明反

射層3としての銀層(55オングストローム)とバリア層(図示せず)としてのアクリル系の樹脂層がコーティングされたものを、基板を剥がして両面接着テープなどの粘着剤層(図示せず)を介して室外側板ガラス1に接着する。

【0032】室内側板ガラス1'には、実施例1と同様な方法より、基板フィルムに旋光子層(5 $\mu$ m)4とバリア層としてのアクリル系の樹脂層がコーティングされたものを、基板を剥がして両面接着テープなどの粘着剤層を介して接着する。

【0033】その後、室内側板ガラス1'と室外側板ガラス1を、ポリビニールブチラルなどの中間膜5により仮接着、通常のオートクレーブ処理をして車両用の合わせガラス6を得る。

【0034】なお、このようにして得られた合わせガラス6を自動車用のフロントガラスとして装着して、このフロントガラスにプリースター角あるいはその近傍の角度で表示情報を照射すると実施例1と同様に二重像の発生をほぼ完全に防止することができる。

【0035】

【発明の効果】本発明の表示装置は、HUDなどとして使用する場合に、二重像を生じないだけでなく、表示光の反射率を高くすることができるので、表示像を明確に視認することができるものである。

【図面の簡単な説明】

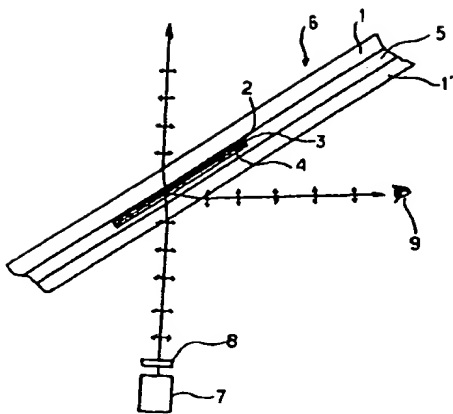
【図1】実施例1における表示装置を示す要部概略図である。

【図2】実施例2における合わせガラスのみを示す要部断面図である。

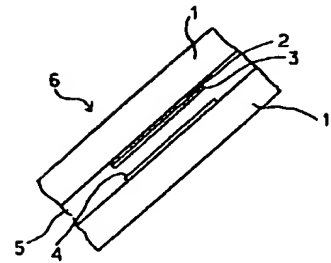
【符号の説明】

- |      |        |
|------|--------|
| 1、1' | 板ガラス   |
| 2、4  | 旋光子層   |
| 3    | 半透明反射層 |
| 5    | 中間膜    |
| 6    | 合わせガラス |
| 7    | 表示器    |
| 8    | P偏光手段  |
| 9    | 目      |

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 功  
 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル  
 硝子株式会社生産技術研究所内